

Optimalisering van de forcering van rabarber

Optimal forcing-conditions of rhubarb

ing. F.M.L. Kanters, ROC Noord-Limburg, ing. J. Jeurissen, ROC Noord-Limburg en C.A.Ph. van Wijk, PAGV

Inleiding

Het forceren van rabarber vindt hier te lande vooral in Noord-Limburg en rond Barendrecht plaats. Het is een kleine, arbeidsintensieve teelt die specialistische kennis vereist.

Om rabarber goed te kunnen forceren, moeten de pollen een bepaalde hoeveelheid koude gehad hebben. De opbouw van de koudesom (uitgedrukt in CCDD = Cumulative Cold Degree Days) vindt gewoonlijk op het veld op natuurlijke wijze plaats. Daardoor is de start van het forceren van de natuur afhankelijk. Het begin van de aanvoer, maar ook de

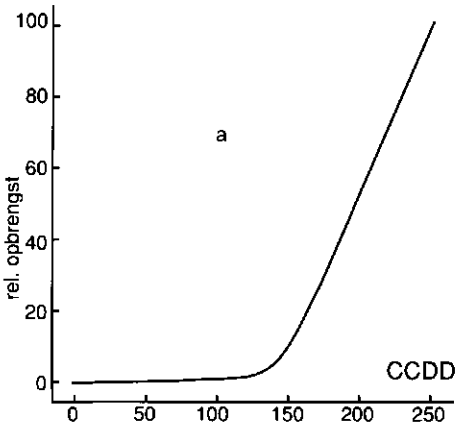
planning van de diverse trekken in de tijd zijn daarvoor moeilijk te regelen. Een deel van de natuurlijke koudebehoefte kan vervangen worden door een behandeling met GA3, zoals onderzoek door andere andere Wiebosch heeft aangetoond. Wil toediening van GA3 effect hebben, dan moet minimaal de helft van de koudesom opgebouwd zijn. Hierdoor blijft de afhankelijkheid van de natuurlijke koude bestaan. De koudesom blijkt ook kunstmatig te kunnen worden opgebouwd door het plaatsen van pollen in een koelcel. Welke koudesom daarvoor optimaal is bij de verschillende rassen, was onderwerp van onderzoek.

Tabel 121. Overzicht van de objecten per jaar en per proefplaats.

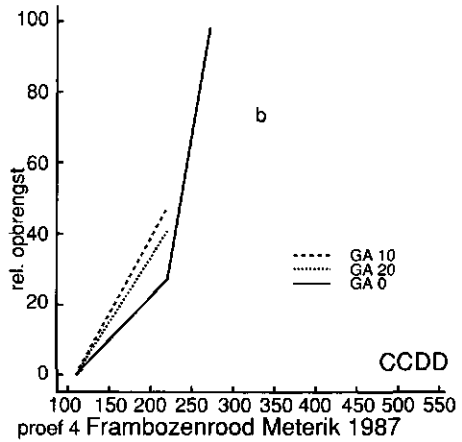
nr.	jaar	proef- plaats ¹⁾	ras	kunstmatige koudesom (CCDD)	GA3- toepassing (mg/pol)	gelicht	leef- tijd pol (mnd)
1	84/85	M	Frambozenrood	0 tot 252	neen	neen	8
2	85/86	M	idem	110 tot 275	10 en 20 mg bij 110 en 220 CCDD	neen	7
3	86/87	M	idem	110 tot 275	idem	bij 110,220 en 275 CCDD	6,5
4	87/88	M	idem	110 tot 330	idem	bij 110,220 en 275 CCDD	6
5	87/88	L	Timperl. E.	0 tot 252	alle obj. 0 en 16 mg	neen	12
6	87/88	L	Goliath	220 tot 425	alle obj. 0 16 mg		12
7	88/89	M	Frambozenrood	110 en 220	10 en 20 mg bij 110 CCDD 20 mg bij 220 CCDD	bij 110 en 220 CCDD	6
8	88/89	L	Timperl. E	110 tot 275	alle obj. 16 mg	neen	12
9	88/89	L	Frambozenrood	220 tot 425	alle obj. 16 mg	neen	12
10	89/90	M	Frambozenrood	220 tot 530	bij alle obj. 0 en 20 mg	bij alle obj. wel en niet	10

¹⁾ M= Meterik; L= Lelystad

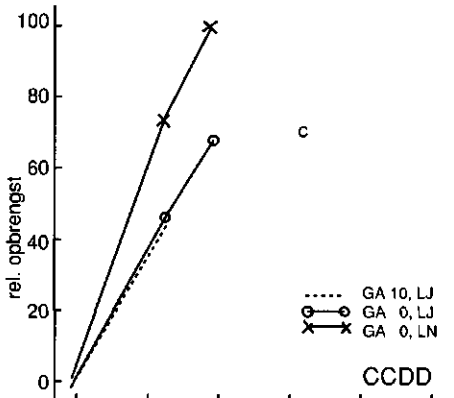
proef 1 Frambozenrood Meterik 1984



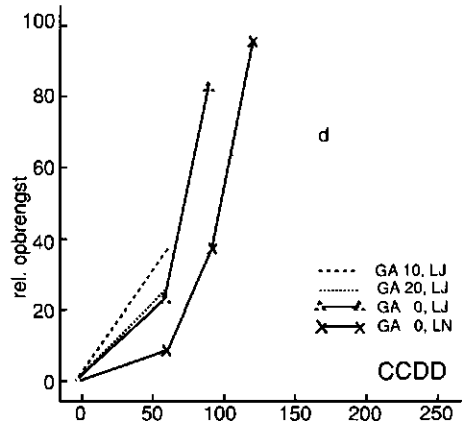
proef 2 Frambozenrood Meterik 1985



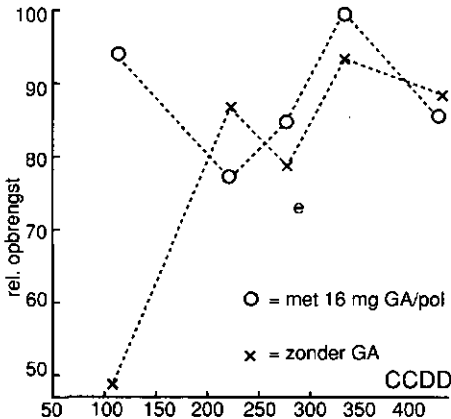
proef 3 Frambozenrood Meterik 1986



proef 4 Frambozenrood Meterik 1987



proef 5 Timperley early Lelystad 1987



proef 6 Goliath Lelystad 1987

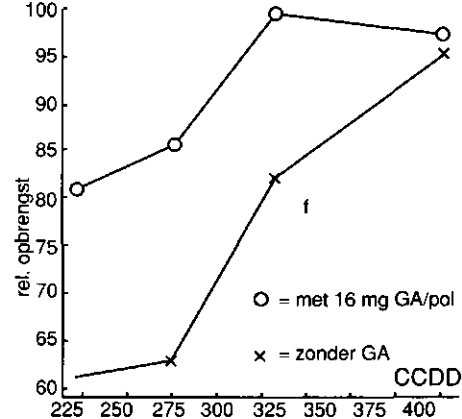


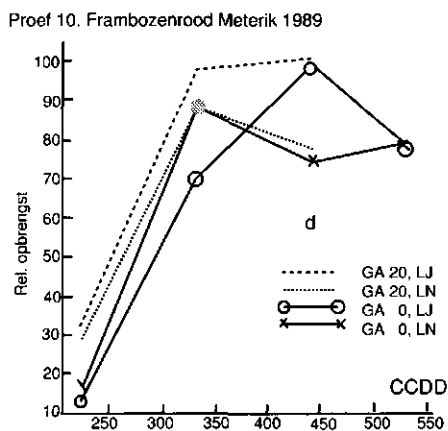
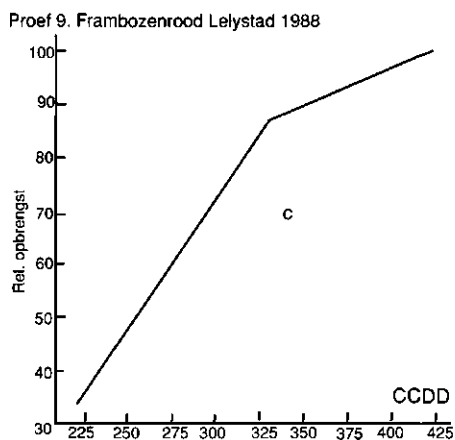
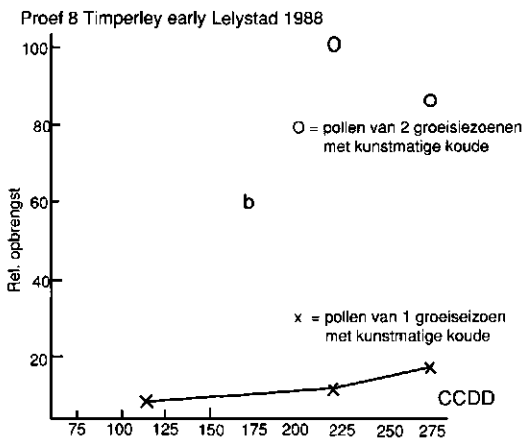
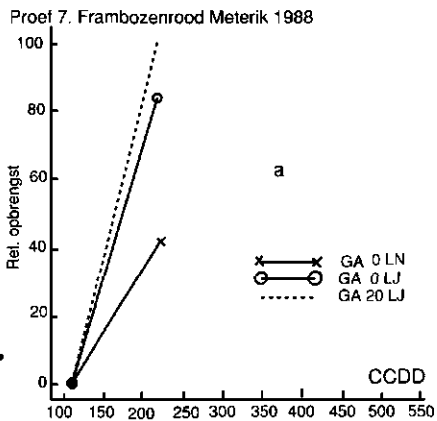
Fig. 6. Weergave per proef van de relatieve productie per toegediende koudesom bij de diverse objecten.

GA 0 = geen GA

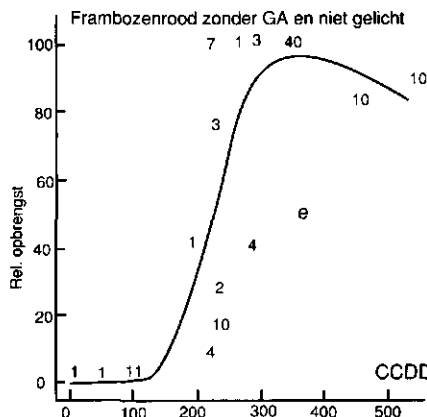
GA 20 = 20 mg GA, enzovoort

LJ = wel gelicht

LN = niet gelicht



Gemiddeld verloop van de productie bij verschillende toegediende koudssommen



Verloop van de opbrengst bij verschillende plantenteeltijden

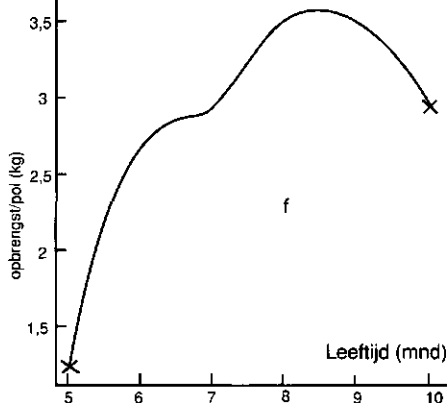


Fig. 7. Weergave per proef van de relatieve productie per toegediende koudesom bij de diverse objecten.

GA 0 = geen GA

GA 20 = 20 mg GA, enzovoort

LJ = wel gelicht

LN = niet gelicht

Van oudsher worden voor de forcering pollen gebruikt die twee groeiseizoenen oud zijn. Deze zijn door hun grootte onhandig bij het opzetten en verwijderen uit de trekruimten. Verder is de landbezetting voor de opkweek langer en het kapitaalbeslag voor het plantmateriaal groter dan bij pollen van één groeiseizoen. Daarom is getoetst in hoeverre eenjarige pollen in plaats van tweejarige pollen (al dan niet met kunstmatige koude) forceerbaar zijn en/of andere factoren, zoals gebruik van GA3 en 'lichten van de pollen' de produktie beïnvloeden.

Proefopzet en uitvoering

Bovengenoemde factoren zijn in een aantal aparte proeven getoetst. Dit vond plaats vanaf 1984 tot en met 1989 bij de rassen Timperley Early, Frambozenrood en Goliath. De proeven zijn uitgevoerd op het ROC te Meterik en op het PAGV te Lelystad. De resultaten van de afzonderlijke proeven zijn opgenomen in de jaarverslagen van het ROC te Meterik. Een overzicht van de gebruikte rassen en de per proef opgenomen objecten zijn weergegeven in tabel 121.

Resultaten

De resultaten zijn per proef weergegeven in de figuren 6 en 7. Een toelichting bij deze figuren is hieronder weergegeven. Vervolgens worden van een aantal objecten de resultaten samengevat over de jaren weergegeven.

Resultaten per proef

Proef 1

Met pollen van acht maanden oud van het ras Frambozenrood en een kunstmatige opgebouwde koude-som was de produktie in het traject 0-126 CCDD minimaal. Bij 180 en 252 CCDD kwam de produktie respectievelijk op 1,46 en 3,54 kg per pol. Uit eerder onderzoek bleek de koudebehoefte via natuurlijke weg voor dit ras 190-210 eenheden te bedragen (zie rassenlijst).

Proef 2

Met zeven maanden oude pollen van het ras Fram-

bozenrood bedroeg het traject van kunstmatige opgebouwde koudesom 110, 220 en 275 CCDD. Bij de eerste twee koudesommen waren er tevens objecten met respectievelijk 10 en 20 mg GA3-behandeling. Het object 220 CCDD zonder GA gaf een produktie van 0,8 kg per pol. Deze koudesom met respectievelijk 10 en 20 mg produceerden 1,37 en 1,29 kg per pol. De beste produktie gaf 275 CCDD met 2,96 kg per pol.

Proef 3

Met zes maanden oude pollen van het ras Frambozenrood en een kunstmatige opgebouwde koude-som bedroeg het traject 110, 220 en 275 CCDD. Bij de eerste twee koudesommen waren er tevens objecten met respectievelijk 10 en 20 mg GA3-behandeling. Verder waren er bij alle koudesommen ook objecten met lichten van de pollen opgenomen. Lichten had in deze proef geen produktieverhogende werking. GA-behandeling met 10 mg per pol had weinig effect; met 20 mg werkte GA wel produktieverhogend. De beste produktie gaf 275 CCDD niet gelicht met 4,2 kg per pol.

Proef 4

Met zes maanden oude pollen van het ras Frambozenrood en een kunstmatige opgebouwde koude-som bedroeg het traject 110, 220, 275 en 330 CCDD. Bij alle koudesommen behalve de 330 CCDD werd wel en niet lichten toegepast. Bij 110 en 220 CCDD waren er objecten met 10 respectievelijk 20 mg GA toegediening in combinatie met lichten van de pollen. Een hogere koudesom gaf een hogere produktie, waarbij 330 CCDD met 2,70 kg per pol zonder lichten en geen GA de beste opbrengst gaf. Toediening van GA had bij 110 CCDD weinig effect. Bij 220 CCDD gaf 10 mg GA meer opbrengstverhoging dan 20 mg GA. Lichten had in deze proef bij alle vergelijkende koudesommen een opbrengstverhogend effect.

Proef 5

Bij één jaar oude pollen van Timperley Early en een kunstmatig opgebouwde koudesom bedroeg het traject 110, 220, 275, 330 en 425 CCDD. Daarnaast was er een object met op natuurlijke wijze opgebouwde koude, die volgens metingen 66 CCDD bedroeg. Timperley Early is een ras dat volgens eerder onderzoek met 115-150 van nature gevormde CCDD goed forceerbaar is. Bij alle koudesommen

waren er objecten met en zonder GA-behandeling (16 mg per pol).

Bij alle koudesommen met GA-toediening kwam de opbrengst uit op circa 1 kg per pol. Bij de koudesommen zonder GA-behandeling lag de opbrengst ook op het 1 kg-niveau met uitzondering van 110 CCDD, waar de opbrengst slechts de helft bedroeg. Het object met de natuurlijke koudesom en GA-behandeling produceerde 2 kg per pol. Dit object zonder GA-behandeling gaf slechts een opbrengst van 1 kg per pol.

Proef 6

Met één jaar oude pollen van Goliath en een kunstmatig opgebouwde koudesom bedroeg het traject 220, 275, 330 en 425 CCDD. Bij alle koudesommen waren er objecten met en zonder GA-behandeling (16 mg per pol). Goliath is een ras dat volgens eerder onderzoek met 300-310 van nature gevormde CCDD goed forceerbaar is. De productie nam in de proef toe tot en met 330 CCDD. Bij 425 CCDD steeg de productie niet meer. Toepassing van GA had tot 330 eenheden een produktieverhogend effect, en over de hele linie een vervoegend effect. De hoogst bereikte productie was 2,9 kg per pol bij het object 330 CCDD, in combinatie met GA. Bij dit object was voor Kerstmis 50 % van de oogst gerealiseerd.

Proef 7

Met zes maanden oude pollen van het ras Frambozenrood werden 110 en 220 kunstmatige CCDD toegediend. Per koudesom werden gelichte en niet gelichte pollen beproefd. Verder werd bij 110 CCDD 10 en 20 mg GA toegediend en bij 220 CCDD 20 mg GA. De objecten met 110 CCDD gaven geen productie. Bij 220 CCDD gaven de gelichte objecten ruim de dubbele productie in vergelijking met de niet gelichte objecten. Toediening van 20 mg GA gaf hierbij nog een lichte produktieverhoging. De hoogste productie van dit object was 1,2 kg, hetgeen absoluut gezien laag is.

Proef 8

Bij één jaar oude pollen van Timperley Early en een kunstmatig opgebouwde koudesom bedroeg het traject 110, 220, en 275 CCDD. Bij de twee laatstgenoemde koudesommen werden ook tweejarige pollen geforceerd. Daarnaast waren er één- en tweejarige pollen met op natuurlijke wijze opgebouw-

de koude, die volgens metingen 77 CCDD bedroeg. Timperley Early is een ras dat volgens eerder onderzoek met 115-150 van nature gevormde CCDD goed forceerbaar is. Bij alle objecten werd GA-behandeling (16 mg per pol) toegepast. De eenjarige pollen gaven een lage productie met als hoogste het object 275 CCDD, dat 0,6 kg per pol produceerde. De tweejarige pollen van dit ras gaven zowel bij de kunstmatig als natuurlijk opgebouwde koudesom een hoge productie van 3,5 tot 4 kg.

Proef 9

Met één jaar oude pollen van het ras Frambozenrood werd een traject van kunstmatig opgebouwde koude van 220, 330 en 425 CCDD beproefd. Bij alle objecten werd GA-behandeling toegepast (16 mg per pol). De productie steeg met een toenemende koudesom en bereikte bij 425 CCDD en opbrengst van 2,96 kg per pol.

Proef 10

Met tien maanden oude pollen van het ras Frambozenrood werd een traject van kunstmatig opgebouwde koude van 220, 330, 440 en 530 CCDD beproefd. Per koudesom waren er objecten die wel en niet gelicht waren, zowel onbehandeld als behandeld met 20 mg GA. Bij 530 CCDD is geen GA-behandeling toegepast.

Verhoging van de kunstmatige koude had een positief effect op de opbrengst tot 440 CCDD. Bij deze koudesom reikte de productie van gelichte pollen zowel met als zonder GA tot 3,3 kg per pol. Bij 530 CCDD was er nog wel een vervoeging van de productie, maar de totale opbrengst nam niet meer toe. Het lichten had geen eenduidig effect als geen GA-behandeling werd toegepast. Bij alle koudesommen gaf lichten geen produktieverhoging behalve bij 330 CCDD. Behandeling met Gibberelline had bij 220 CCDD een duidelijk effect. Bij 330 CCDD was dit positieve effect alleen in combinatie met lichten aanwezig. Bij 440 CCDD had GA geen effect meer.

Resultaten over de jaren

Koudebehoefte

Voor het ras Frambozenrood is het verband tussen de kunstmatige koudebehoefte en opbrengst per proef weergegeven in figuur 7e. Dit betreft de objecten zonder GA3-behandeling die niet gelicht zijn.

De proeven zijn aangeduid met het proefnummer. Tevens is de optimale curve weergegeven die ontstaat uit de gegevens van de afzonderlijke proeven. Er is uitgegaan van de relatieve opbrengsten.

Lichten van de planten

Het vergelijken van lichten van de pollen met niet lichten is uitgevoerd bij het ras Frambozenrood in de jaren 1986 tot en met 1988.

De resultaten daarvan zijn per proefjaar opgenomen in de figuren 6c, 6d, 7a en 7d. Weergegeven is het verband tussen de relatie opbrengst en tegen de gegeven koude-eenheden.

Toediening GA

Het effect van GA-behandeling is voor Frambozenrood eveneens weergegeven in de figuren 6b, 6c, 7a en 7d; voor Timperley Early in figuur 6e en voor Goliath in afbeelding 6f.

Plantleeftijd

Het effect van de plantleeftijd op de opbrengst is voor Frambozenrood van de diverse proeven weergegeven in figuur 7f. Het betreft de relatie tussen het aantal groeimaanden en de opbrengst. Er is uitgegaan van de hoogste opbrengst van de onbehandelde objecten, die niet gelicht zijn geweest. Verder is bij Timperley Early een vergelijking gemaakt met pollen van één en twee groeiseizoenen. De resultaten daarvan zijn onder andere opgenomen in figuur 7b.

Discussie

Koudebehoefte kunstmatig toegediend

Uit de proeven blijkt dat de gewenste koudebehoefte behalve door natuurlijk verloop ook goed op kunstmatige wijze kan worden opgebouwd. Het aantal eenheden, dat gegeven moet worden is wel aanzienlijk hoger dan bij natuurlijke koude. De extra op te bouwen som is afhankelijk van het ras. Zo zijn voor volledige rustbreking met kunstmatig opgebouwde koude bij Frambozenrood tussen de 330 en 400 CCDD nodig voor pollen van één groeiseizoen. De natuurlijke koudebehoefte voor volledige rustbreking is volgens eerder onderzoek 190 tot 210 CCDD. Bij Goliath is de natuurlijke koudebehoefte 300-310 eenheden. Bij het in de proef toegediende

kunstmatige koudetraject gaf zonder GA3-toediening 425 CCDD de hoogste opbrengst. Met GA3-toediening werd rond de 330 CCDD de hoogste opbrengst bereikt. Bij Timperley Early werd met pollen van één groeiseizoen de optimale opbrengst met kunstmatige koude-eenheden bereikt bij 330 CCDD. Met toepassing van GA3 is het beeld wisselend. Bij 120 CCDD werd een hoge opbrengst bereikt, die vervolgens daalde bij 200 CCDD, en daarna weer steeg naar optimum bij 330 CCDD.

Lichten

Lichten werkte in 1986 bij alle koude-eenheden opbrengstverlagend; in 1987 werkte het over de hele linie opbrengstverhogend. In de derde proef werkte lichten alleen rond het optimale traject opbrengstverhogend. Bij de proef te Meterik (1989) had lichten alleen effect in combinatie met GA. Het is niet duidelijk waardoor de wisselvallige resultaten veroorzaakt worden. Hoewel in de meeste proeven lichten opbrengstverhogend werkte, is een duidelijk oordeel over het lichten aan de hand van deze proeven niet te geven.

Toediening GA3

GA3 werkte in de proeven vervroegend, produktieverhogend, en nadelig op de kleur. GA3 bleek ook bij pollen van één groeiseizoen werkzaam als eerst een deel van de (kunstmatige) koudesom was opgebouwd. Bij voldoende opgebouwde CCDD heeft GA3 geen effect meer.

Leeftijd pol

Met Frambozenrood zijn in verschillende proeven pollen geforceerd die 5 tot 12 maanden gegroeid hebben. De 5 maanden-pollen zijn in mei geplant en in september gerooid en hebben derhalve het beste deel van het groeiseizoen meegemaakt. De 12 maanden-pollen zijn in het najaar (september) geplant, om een jaar later voor forcering te worden gerooid. De opbrengst van de pollen stijgt aanvankelijk met de leeftijd.

Tussen pollen van 6,5 en 12 maanden is er geen werkelijke produktietoename meer. Hieruit blijkt dat voor een goede produktie van pollen van één groeiseizoen het hele winterseizoen tot half maart geplant kan worden (bij een geplande rooitijd van half september).

Samenvatting

Van 1984 tot en met 1989 zijn op het ROC te Meterik en op het PAGV te Lelystad proeven genomen om het forceren van pollen van één groeiseizoen te optimaliseren.

Het onderzoek is uitgevoerd met de rassen Timperley Early, Frambozenrood en Goliath. Objecten in het onderzoek waren a) de benodigde hoeveelheid koude-eenheden, die kunstmatig toegediend werden (door bewaring in de koelcel nodig zijn voor een optimale forcering), b) de invloed van het 'lichten' van pollen bij rooi, c) invloed van GA3 bij pollen van 1 groeiseizoen d) optimale groeiperiode voor pollen van 1 groeiseizoen en produktieverschil tussen pollen van 1 en van 2 groeiseizoenen.

In het algemeen kan gezegd worden dat:

Kunstmatige koude in staat is natuurlijke koude te vervangen. Het aantal koude-eenheden daarvoor is wel fors hoger dan via natuurlijk opgebouwde koude-sommen en afhankelijk van het gebruikte ras. Bij Timperley Early is de gewenste kunstmatig opgebouwde koudesom minimaal 330 CCDD; voor Frambozenrood ligt dit eveneens op 330 CCDD en voor Goliath op 425 CCDD.

Het 'lichten' van de pollen leidde in de meeste proeven tot produktieverhoging, maar in één proef tot produktieverlaging. Een duidelijke uitspraak over het 'lichten' kan aan de hand van deze proeven niet gedaan worden.

Gebruik van GA3 werkt ook in combinatie met kunstmatige koude produktieverhogend. Evenals bij van nature opgebouwde koudesommen moet ook hierbij een deel van de koudesom opgebouwd zijn voordat GA3 positief werkt. Het werkt tevens vervroegend, maar heeft een negatieve invloed op de kleur.

Bij de beproefde leeftijd van pollen van één groeiseizoen nam bij Frambozenrood de produktie van pollen van 6,5 tot 12 maanden niet meer toe. Bij rooien in september dient dus uiterlijk half maart geplant te worden. Bij Timperley Early was de produktie van pollen van twee groeiseizoenen bij natuurlijke koude-opbouw bijna drie keer zo hoog.

Literatuur

Commissie voor de samenstelling van de rassenlijst voor Groente-

gewassen. Rassenlijst voor groentegewassen 1986, p. 122-125.

Wiebosch, W.A. en J.E.Karsten. De invloed van kou en gibberelline op rustbreking en opbrengst bij geforceerde rabarber. PGV-mededeling, 56 (1971), 60 p.

Summary

In '84 -'89 trials were carried out to improve the forcing of rhubarb by means of artificial cold, given in a coldstore. The varieties used were Timperley Early, Frambozenrood and Goliath. The trials were mainly done with crowns which grow one season. A comparison with 2-year old crowns was also made. The effect of 'digging them up and leaving them in the field for a week', and the effect of GA3 on 1 season crowns were also investigated. To summarize:

- *artificial cold was able to replace natural cold. By artificial cold the acquired number of cold units was higher than with natural cold. With Timperley Early the CCDD, buildup in the cooling room must be at least 300. With Frambozenrood the same quantity was necessary and for Goliath 425 CCDD was optimal.*
- *'digging them up and leaving them in the field' increased the yield in 3 of the 4 trials; in 1 trial the yield decreased. The effect of 'digging up' can not be explained by these trials.*
- *using GA3 increased the yield, also in combination with CCDD buildup artificially. As cold-units build up by nature, GA3 was only effective if a large proportion of the required cold-units remained to be given. GA3 advanced the production, but had a negative effect on the colour of the stems.*
- *with Frambozenrood the production of the one season-crowns did not increase if the age was between 6.5 and 12 months. This means that when digging up around mid-September, the crowns can be transplanted in the period from September to mid-March.*

In the comparison of one- and two season-old crowns of Timperley Early with the cold-sum build up by nature, the production of two season-old crowns was 3 times higher than that of the one-season crowns.